



12

Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer G 84 07 322.5
- (51) Hauptklasse G01L 9/06
- (22) Anmeldetag 09.03.84
- (47) Eintragungstag 19.04.84
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 30.05.84
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Piezoresistive Druckmeßzelle
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Keller, Hans W., Dipl.-Phys. ETH, 8404
Winterthur, CH
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Andrae, S., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., 8000
München; Flach, D., Dipl.-Phys., 8200 Rosenheim;
Haug, D., Dipl.-Ing.; Kneißl, R., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

BEST AVAILABLE COPY

7

PATENTANWÄLTE
ANDRAE · FLACH · HAUG · KNEISSL
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

• Patentanwalt Dipl.-Phys. Flach, Max-Josefs-Platz 6, D-8200 Rosenheim •

ROSENHEIM
Dipl.-Phys. Dieter Flach
Max-Josefs-Platz 6
D-8200 Rosenheim
Telefon: (08031) 17352
Telegramm: Physidist Rosenheim

MÜNCHEN
Dipl.-Chem. Dr. Steffen Andrae
Dipl.-Ing. Dietmar Haug
Dipl.-Chem. Dr. Richard Kneissl
Steinstraße 44
D-8000 München 80
Telefon: (089) 482089
Telegramm: pagema München
Telex: 5210281 afho d

Dipl.-Phys. ETH Hans W. KELLER, Burgstraße 142
CH-8408 Winterthur / Schweiz

181 G 8

=====

Piezoresistive Druckmeßzelle

=====

Die Erfindung betrifft eine piezoresistive Druckmeßzelle nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Ein Druckmeßelement mit einer derartigen Druckmeßzelle ist
5 bereits aus der DE-AS 26 30 640 bekannt geworden. Dieses
vorbekannte Druckmeßelement ist in einem Übertragungsmem-
branhäuser in zylindrischer oder im wesentlichen zylinder-
ähnlicher Form angeordnet und wird an seiner Stirnseite
durch eine Übertragungsmembran abgeschlossen. In diesem
10 so unter der Übertragungsmembran gebildeten und hermetisch
abgedichteten Druckinnenraum ist die erwähnte Druckmeßzelle
mit auf ihrer Oberseite versehenen Widerständen angebracht,
die auf einem scheibenförmigen Glasdurchführungssockel be-

festigt ist, durch den in Axialrichtung neben der Druckmeßzelle Sockelstifte verlaufen.

5 An ihrer der Membran zugewandten Seite sind die Sockelstifte über Anschlußdrähte mit den Widerständen auf der Druckmeßzelle verbunden. Um diese im Prinzip für Absolut- sowie auch für Differenzdruckmessungen geeignete Druckmeßzelle für die unterschiedlichsten Bereiche anzuwenden, ist es
10 allerdings notwendig, das Druckmeßelement einschließlich des Sockels mit den Glasdurchführungen für die Sockelstifte und den mittels in der Regel aus Gold bestehenden Anschlußdrähte vollständig zu fertigen und so an Erstausrüster zu liefern, die dieses Druckmeßelement dann entsprechend den spezifischen Aufgabenstellungen in ein Membrangehäuse einbauen können. Das Anlöten der Bonddrähte erfordert nämlich kostenintensive Präzisionsmaschinen, deren
15 Anschaffungspreis Zehntausende Mark kosten kann.

20 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es von daher eine piezoresistive Druckmeßzelle zu schaffen, die bei einfachstem Aufbau universell einsetzbar und von Erstausrüstern von Druckmeßnehmern entsprechend den Anforderungen beliebig einsetzbar ist. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1
25 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäß Druckmeßzelle ist erstmals nicht notwendigerweise mit einem Sockel verbunden, der nach dem
30 Stand der Technik mit Glasdurchführungen zur Aufnahme von Gold-Bonddrähten versehen ist. Diese starre Verbindung und Anordnung der Goldbonddrähte ist nach dem Stand der Tech-

09.03.84

-3-

5 nik ja notwendig gewesen, da die Weiterverarbeitung unter
Anschluß derartiger Drähte ohne zugehörige Spezialmaschi-
nen nicht ausführbar war und zum anderen eine Biegebean-
spruchung an den Golddrähten zum Abbrechen an den An-
schlußstelle hätte führen können. Um die erfindungsgemäße
Druckmeßzelle gleichwohl problemlos in den unterschiedlich-
sten Anwendungsbereichen einsetzen zu können, ist erfin-
dungsgemäß vorgesehen, daß die an den Anschlußstellen der
10 Meßmembran weg führenden Zuleitungen auf einem Kunststoff-
Folienmaterialabschnitt ausgebildet sind, an dessen einer
Endseite die Anschlußstellen der Widerstände auf der Meß-
zelle über Kontakthöcker mit den Anschlußstellen auf dem
Folienmaterial kontaktiert sind. Die Kontaktierung kann
15 dabei nach den bekannten Verfahren erfolgen. Durch die
Verwendung eines derartigen elastischen Folienmaterials
kann also auf einfachste Art und Weise die Druckmeßzelle
mit den entsprechenden Anschlußleitungen fest kontaktiert
hergestellt, versandt und durch Erstausrüster entsprechend
deren Tätigkeitsgebiet eingesetzt werden.

20 Als günstig hat es sich dabei nach Anspruch 2 erwiesen,
daß die Zuleitungen auf einem auf der Kunststoff-Filmab-
schnitt laminierten Kupferfolie ausgeätzt sind.

25 In einer vorteilhaften Ausgestaltung nach Anspruch 3 kann
dabei vorgesehen sein, daß an dem zur Druckmeßzelle ge-
gebenüberliegenden Ende am Folienmaterial-Abschnitt Kon-
taktaugen zur Verlotung ausgebildet sind. Die Kontaktaugen
können dabei im beliebig weiten Abstand voneinander ange-
ordnet sein, so daß beim weiteren Einbau dieser Druckmeß-
30 zelle in Druckwertgeber entsprechend den Anforderungen prob-
lemlos weitere Leitungen an diesen Kontaktaugen im herkömm-
lichen Verfahren angelötet werden können.

-4-

09.03.84

10

-4-

Um den notwendigen Abstand zwischen den Kontaktaugen zu ermöglichen, ist dabei in einer Weiterbildung nach Anspruch 5 vorgesehen, daß beispielsweise der Kunststoff-Folienmaterialabschnitt in Draufsicht knochenförmig mit verjüngtem Mittelabschnitt ausgebildet ist. Beliebige andere Formen sind aber ebenso möglich.

Der leichte weitere Einbau dieser Druckmeßzelle entsprechend eines spezifisch ausgestalteten Druckaufnehmers wird in einer Weiterbildung nach Anspruch 6 dadurch bevorzugt möglich, daß das Kunststoff-Folienmaterial Temperaturen bis mindestens 300°C, vorzugsweise bis mindestens 400°C standhält. Bei Löttemperaturen also von ca. 180°C wird das Folien- bzw. Filmmaterial nicht beschädigt.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 8 ist dabei ferner vorgesehen, daß zwischen dem die Zuleitungen aufweisenden Kunststoff-Folienmaterial und der Meßmembran Dichtlippen um die Anschlußstellen der Widerstände auf der Meßmembran herum vorgesehen sind. Durch diese spezifische Ausgestaltung kann die erfindungsgemäße Druckmeßzelle auch in leitenden Medien ohne weitere Abschirmungsmembran verwandt werden, da hierdurch in der Druckflüssigkeit ein Kurzschluß zwischen den verschiedenen Anschlußstellen der Widerstände auf der Meßmembran unterbunden wird. In einer Weiterbildung nach Anspruch 8 kann dabei die Dichtlippe auf dem Film beispielsweise in Form von O-Ringen um die Anschlußstellen der Widerstände herum aufgespritzt sein, oder gemäß Anspruch 11 oder 12 um mehrere Anschlußstellen gemeinsam.

Die Dicke der Dichtlippe beträgt dabei vorzugsweise weniger als 0,4 mm.

09.03.84

-5-

- Als besonders günstig erweist sich die erfindungsgemäße piezoresistive Druckmeßzelle auch beim Einbau in ein Kathetergehäuse zum invasiven Blutdruckmessen. Gemäß Anspruch 16 ist dabei das Kathetergehäuse mit einem Fenster versehen, das durch die vorzugsweise dosenförmig ausgebildete Druckmeßzelle über ihren Fußsockel abgedichtet wird. Die Druckmeßzelle mit dem Kunststoff-Folienmaterial und den darauf befindlichen Zuleitungen braucht bei dieser Ausgestaltung lediglich gemeinsam über die Einführöffnung in das Kathetergehäuse eingesteckt und entsprechend verankert werden. Der Anschluß des Katheters erfolgt hierbei ebenso leicht durch vorheriges Anlöten der Zuleitungen an den Kontaktaugen auf dem Kunststoff-Folienmaterial.
- Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich nachfolgend aus den anhand von Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen. Dabei zeigen im einzelnen:
- Fig. 1 und 2 : ein Ausführungsbeispiel einer Druckmeßzelle im Axialschnitt und in Draufsicht;
- Fig. 3a und 3b: zwei schematische Detaildarstellungen der Kontakthöcker;
- Fig. 4 : eine schematische Detaildarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels im Axialschnitt;
- Fig. 5 : ein weiteres Ausführungsbeispiel in Draufsicht;
- Fig. 6 und 7 : eine in einem Kathetergehäuse eingebaute Druckmeßzelle im Axial- und Querschnitt.

-6-

04.07.84

Nachfolgend wird auf die Figuren 1 und 2 Bezug genommen, in denen eine Druckmeßzelle 1 gezeigt ist, auf deren Oberseite in bekannter Weise piezoresistive Widerstände 3 angebracht, beispielsweise aufgedampft sind. Die dosenförmige Druckmeßzelle 1 ist dabei längs ihres Sockelfußes 5 mit ihrer Unterseite auf einem darunter befindlichen Sockel bzw. Substrat 7 befestigt, beispielsweise über ein nicht näher gezeigtes geeignetes Klebe- und Haftmittel. Anstelle des Klebe- und Haftmittels kann dabei ebenso ein gemäß der EP-OS 80 100 603 auf Dehnung und Scherung beanspruchbarer Kunststoff verwendet werden.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist dabei der Sockel 7 den gleichen Außendurchmesser wie die dosenförmige Druckmeßzelle 1 auf. Ferner kann im Sockel 7 noch eine Bohrung 9 eingebracht sein, um die Druckmeßzelle als auch Differenzdruckmesser zu verwenden.

Wie aus Figur 2 hervorgeht, sind auf der oberen Meßmembran 11 die Widerstände 3 über Leitungen 13 mit Anschlußstellen 15 verbunden. Die Druckmeßzelle 1 ist ferner mit einem Kunststoff-Folienmaterial-Abschnitt, vorzugsweise einem Filmabschnitt 17 überdeckt, in dem Zuleitungen 19 aufgebracht sind. Diese Zuleitungen 19 werden beispielsweise aus einer aus dem Kunststoff-Filmabschnitt 17 laminierten Kupferfolie ausgeätzt.

Die Verbindung der Anschlußstellen 15 kann dabei, wie in Figur 3a schematisch gezeigt ist, über Kontakthöcker 21 mit den auf dem Filmabschnitt 17 ausgeätzten Zuleitungen 19 erfolgen. Wie sich dabei aus Figur 3a ergibt, sind dabei die Kontakthöcker 21 beim Herstellungsprozeß auf dem Filmabschnitt 17 als deren Bestandteil mit erhabener Größe ausgebildet.

-7-

Dies kann beispielsweise durch fotolithographische Maskierverfahren mit anschließendem Ätzen erreicht werden, wodurch Höcker aus Kupfer an den Enden der Zuleitungen entstehen. Um einen guten Kontakt herzustellen, können dabei zusätzlich die Anschlußstellen 15 vor dem Kontaktieren mit einer Goldauflage versehen werden.

Ebenso ist aber grundsätzlich nach Figur 3b auch möglich, die Kontakthöcker 21 an den Anschlußstellen 15 der Meßmembran 11 auszubilden, um danach mittels herkömmlicher Kontaktierungsverfahren die Zuleitungen 19 über die Kontakthöcker 21 mit den Anschlußstellen 15 der Meßmembran 11 zu kontaktieren. Diese drahtlose Montage (bonding) kann beispielsweise gemäß der Thermokompression oder dem Reflow-Löten vorgegangen werden.

Die vorstehend erläuterte Druckmeßzelle mit den über den Filmabschnitt 17 fest kontaktierten Zuleitungen 19 kann so durch Erstausrüster entsprechend deren Anwendungsgebiet für die unterschiedlichen Verwendungszwecke eingesetzt werden. Da an der Meßmembran selbst die kostenintensive und aufwendige Drahtkontaktierung selbst nicht notwendig ist, müssen zum Abgreifen der Meßwerte nurmehr lediglich Leitungen an Kontaktaugen 23 angelötet werden. Wie sich aber gemäß Figur 2 in Draufsicht ergibt, kann der Filmabschnitt 17 insbesondere im Bereich der Kontaktaugen 23 mit beliebiger Größe ausgebildet werden, so daß die Kontaktaugen 23 im gewünschten großen Abstand voneinander zu liegen kommen, so daß leicht mittels herkömmlichem Lötverfahren die erwähnten und nicht näher gezeigten weiteren Leitungsabschnitte angelötet werden können. Da der Film beispielsweise Temperaturen bis mindestens 300°C, vorzugsweise bis 400°C unbeschadet aushält und die herkömmlichen Löttemperaturen

-8-

bei beispielsweise bei ca. 180°C liegen, kann eine Beschädigung des Filmabschnittes 17 nicht eintreten.

5 Bei den bisher gezeigten Ausführungsbeispielen ist jeweils vom Prinzip her mit einem sogenannten Einschicht-Film gearbeitet worden. In der Regel werden aber Mehrschicht-Filme, beispielsweise Zwei- oder Dreischichtfilme verwendet, was nachfolgend unter bezug auf Figur 4 näher erläutert wird.

10 In Fig. 4 ist im Axialschnitt auszugsweise eine weitere Druckmeßzelle 11 mit einem Sockel 7 gezeigt. Auf der Oberseite der Meßmembran 1 ist eine Glasisolierung (SiO_2 -Glas) 24 vorgesehen, die Ausnehmungen 25 aufweist, unterhalb
15 derer beispielsweise eine Aluminiumschicht 27 für die Anschlußstellen 15 vorgesehen ist. Oberhalb der Meßmembran 11 ist dabei der Filmabschnitt 17 angeordnet, wobei der Leitungsschluß von der Anschlußstelle 15 wieder über den Kontakthöcker 21 zu den in dem Filmabschnitt 17 ausgebil-
20 deten Zuleitungen hergestellt wird. Der Filmabschnitt 17 ist dabei als sogenannter Dreischicht-Film mit zwei äußeren Isolierschichten 17a und einer mittleren Schicht 17b ausgebildet, die aus mehreren ausgeätzten Zuleitungen 19 besteht. Im Bereich des Kontakthöckers 21 ist die äußere Isolier-
25 schicht 17b entfernt, um einen Leitungsschluß herzustellen.

Um die Druckmeßzelle auch bei leitenden Medien ohne weitere Übergangsmembrane direkt einsetzen zu können, ist zwischen dem Filmabschnitt 17 und der Oberseite der Meßmembran 11
30 jeweils um die Ausnehmung 25 mit den Anschlußstellen 15 herum eine dünne Dichtlippe 29 ausgebildet. Die Dichtlippe 29 kann dabei beispielsweise ringförmig ausgebildet sein. Diese Dichtlippe 29 läßt sich dabei beispielsweise auf der Unterseite des Filmabschnittes 17 mit einer Dicke von unter

000084

-9-

0,4 mm, beispielsweise 0,2 mm aufspritzen. Dadurch werden die Zuleitungen 19, der Kontakthöcker 21 und auch die Aluminiumschicht 27 an den Anschlußstellen 15 völlig von dem Druckmedium abgedichtet, da auch die Meßmembran 11 beispielsweise aus Silizium ansonsten durch die auf ihre Oberseite aufgebraute Glasschicht vollständig isoliert ist.

Abweichend zu Fig. 4 ist an dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 ersichtlich, daß die Dichtlippe 29 nicht jeweils einzeln um jede Anschlußstelle 15, sondern gemeinsam um mehrere nebeneinander angeordnete Anschlußstellen 15 angeordnet sein kann. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 ist dabei die Druckmeßzelle 1 in Rechteckform in Draufsicht gezeigt, wobei links liegend angeordnet die Meßmembran 11 angedeutet ist. Die Druckmeßzelle 1 weist dabei eine ebene Oberseite auf, wobei im Bereich der Meßmembran 11 ein Hohlraum von unten her eingebracht ist. Wie aus diesem Ausführungsbeispiel zu ersehen ist, sind die Anschlußstellen 15 asymmetrisch auf der Oberseite der Druckmeßzelle gemeinsam nebeneinanderliegend angeordnet und über die Zuleitung 13 mit den Widerständen 3 verbunden. Im Bereich der Anschlußstellen 15 ist die obenliegende Glasisolierung entfernt, so daß der Filmabschnitt 17 mit Leitungen 19 und nicht näher gezeigten Kontakthöckern an den Anschlußstellen 15 kontaktiert werden kann. In diesem Falle ist eine gemeinsame im wesentlichen quadratisch umlaufende Dichtlippe 29 zur Isolierung verwendet worden.

Nachfolgend wird noch kurz anhand von Fig. 4 die Anbringung eines beliebigen Anschlußdrahtes 39 an den Kontaktaugen erläutert.

-10-

8407322

Wie aus Fig. 4 zu ersehen ist, ist der Filmabschnitt 17 im Bereich eines jeden Kontaktauges 23 mit einem Zentralloch 41 versehen, in das ein abisoliertes Ende eines Anschlußdrahtes 39 durchgesteckt wird. An dieser Stelle kann nun in herkömmlicher Weise der Anschlußdraht 39 an einem abisolierten Abschnitt 42 angelötet werden, wodurch sich eine Löt-kugel 43 bildet. Zur weiteren Isolierung kann diese Löt-kugel noch mit einem Isolierkleber 45 abgedichtet werden, der bis über das Ende einer Isolierung 47 eines Anschlußdrahtes 39 reicht.

Nachfolgend wird auf ein spezifisches Anwendungsfeld einer derartigen Druckmeßzelle mit den drahtlos angebrachten Zuleitungen 19 in dem Filmabschnitt 17 eingegangen.

Wie sich aus Fig. 6 und 7 ergibt, ist die Druckmeßzelle 1 in einem Kathetergehäuse 51 eingebaut, das im Prinzip Patronenform mit einem Fenster 53 aufweist. Die Druckmeßzelle 1 ist dabei über ihren Sockelfuß 5 um das Fenster 53 herum beispielsweise fest eingeklebt, so daß der Innenraum des Kathetergehäuses 51 nach außen abgeschirmt ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird zur Befestigung der Druckmeßzelle 1 ein Paßglied 61 verwendet, das mit seinem oberen Zylindermantel entsprechend der Innenform des Kathetergehäuses 57 an diesem hart angeklebt ist. Das Paßglied 61 ist ebenfalls mit einer Bohrung 63 in Verlängerung des Fensters 53 versehen. Auf der ebenen Unterseite des Paßgliedes 61 ist in diesem Fall der Fuß der Druckmeßzelle 1 vorzugsweise elastisch aufgeklebt, um die Übertragung von Spannungen auf die Druckmeßzelle zu verhindern.

Die Montage einer derartigen Druckmeßzelle 1 mit kontaktiertem Filmabschnitt 17 kann dabei beispielsweise durch einen Erstausrüster leicht dadurch erfolgen, daß dieser die Anschlußdrähte 39 zunächst an den Kontaktaugen 23 an dem von der Druckmeßzelle 1 abgelegenen Ende der Zuleitung 19 im Film-

09.03.84

-11-

abschnitt 17 anlötet und danach die Druckmeßzelle 1 mit dem Filmabschnitt 17 und dem Katheter 37 in die Einfuhröffnung 35 einschiebt und die Druckmeßzelle 1 an deren Sockelfuß 5 um das Fenster 33 herum bzw. um die Bohrung 63 im Paßglied 61 herum verklebt. Ferner muß noch der Katheter 57 im Bereich der Einfuhröffnung 35 des Kathetergehäuses 31 ebenfalls verklebt werden.

Die erfindungsgemäße Druckmeßzelle mit den über den Filmabschnitt 17 kontaktieren Zuleitungen 19 stellt also die kleinste Baueinheit dar, die auf äußerst einfache und billige Weise ohne das teure Verfahren der Kontaktierung mittels Einzeldrähten herstellbar ist und die für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche angewendet werden kann. Dies gilt beispielsweise zum Ausbau als Drucknehmer in der Autoindustrie, wie für Tauchzwecke aber auch beispielsweise als Höhenmesser.

09.03.84

PATENTANWÄLTE
ANDRAE · FLACH · HAUG · KNEISSL
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

• Patentanwalt Dipl.-Phys. Flach, Max-Josefs-Platz 6, D-8200 Rosenheim •

ROSENHEIM
Dipl.-Phys. Dieter Flach
Max-Josefs-Platz 6
D-8200 Rosenheim
Telefon: (0 80 31) 1 73 52
Telegramm: Physicist Rosenheim

MÜNCHEN
Dipl.-Chem. Dr. Steffen Andrae
Dipl.-Ing. Dietmar Haug
Dipl.-Chem. Dr. Richard Kneissl
Steinstraße 44
D-8000 München 80
Telefon: (0 89) 48 20 89
Telegramm: pagema München
Telex: 5 216 281 alho d

Hans W. KELLER, Dipl.-Phys. ETH, Burgstraße 142
CH-840 8 Winterthur / Schweiz

181 G 8

Piezoresistive Druckmeßzelle

Ansprüche:

1. Piezoresistive Druckmeßzelle mit einer mit Widerständen versehenen Meßmembran und mit Zuleitungen, die von den Anschlußstellen des Widerstandes auf der Meßmembran ausgehen, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuleitungen (19) auf einem Kunststoff-Folienmaterialabschnitt (17) ausgebildet sind, an dessen einer Endseite die Anschlußstellen (15) des Widerstandes (3) über Kontakthöcker (21) mit den Zuleitungen (19) auf dem Folienmaterialabschnitt (17) kontaktiert sind.

09.03.84

3

2. Piezoresistive Druckmeßzelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuleitungen (19) auf einem auf dem Kunststoff-Filmabschnitt (17) laminierten Kupferfolie ausgeätzt sind.

5

3. Piezoresistive Druckmeßzelle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem zur Druckmeßzelle (1) gegenüberliegenden Ende am Folienmaterialabschnitt (17) Kontaktaugen (23) zum Anlöten ausgebildet sind.

10

4. Piezoresistive Druckmeßzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Kontaktaugen (23) größer ist als der Abstand der Zuleitungen (19) im mittleren Abschnitt des flexiblen Kunststoff-Folienmaterialabschnittes (17).

15

5. Piezoresistive Druckmeßzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff-Folienmaterialabschnitt (17) in Draufsicht knochenförmig mit gegenüber dem Mittelabschnitt vergrößerten Endabschnitten ausgebildet ist.

20

6. Piezoresistive Druckmeßzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoff-Folienmaterial (17) bis mindestens 300°C, vorzugsweise bis 400°C hitzebeständig ist.

25

7. Piezoresistive Druckmeßzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff-Folienmaterialabschnitt (17) als Mehrschichten-Film mit außenliegender und im Bereich der Kontakthöcker (21) entfernter Isolierschicht (17a).

30

02-

04.07.84

09 03 84

8. Piezoresistive Druckmeßzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Kunststoff-Folienmaterialabschnitt (17) und der Meßmembran (11) um die Anschlußstellen (15) der Widerstände (3) jeweils eine Dichtlippe (29) vorgesehen ist.

9. Piezoresistive Druckmeßzelle nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die vorzugsweise ringförmig ausgebildete Dichtlippe (29) auf das Kunststoff-Folienmaterial (17) aufgespritzt ist.

10. Piezoresistive Druckmeßzelle nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Dichtlippe (29) weniger als 0,4 mm, vorzugsweise weniger als 0,2 mm beträgt.

11. Piezoresistive Druckmeßzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß um mehrere Anschlußstellen (15) zwischen der Meßmembran (11) und dem Folienmaterial (17) jeweils eine gemeinsame Dichtlippe (29) vorgesehen ist.

12. Piezoresistive Druckmeßzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstellen (15) der Widerstände (3) neben der Meßmembran (11) auf der Druckmeßzelle (1) angeordnet sind, um die eine gemeinsame Dichtlippe (29) zwischen dem Folienmaterialabschnitt (17) und der Oberseite der Druckmeßzelle (1) angeordnet ist.

13. Piezoresistive Druckmeßzelle nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtlippe (29) in der Ausnehmung (25) der Glasisolierung (24) angeordnet ist.

04 07 82

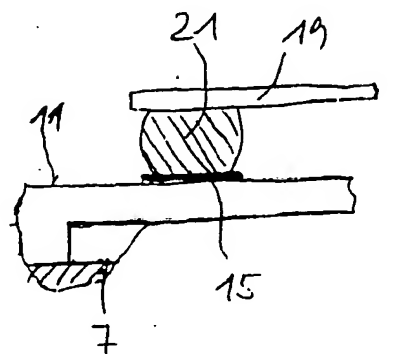
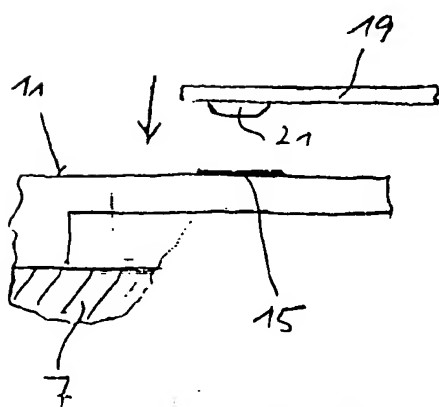
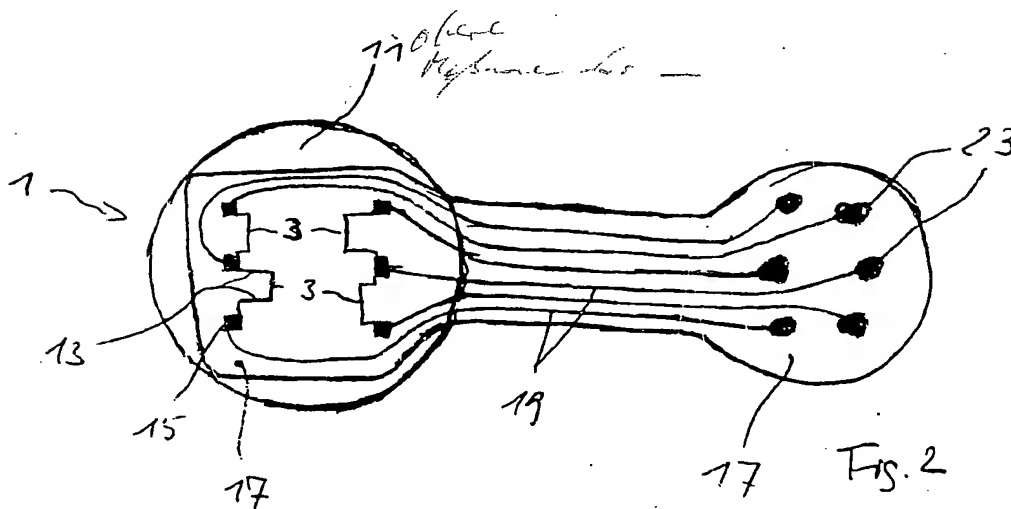
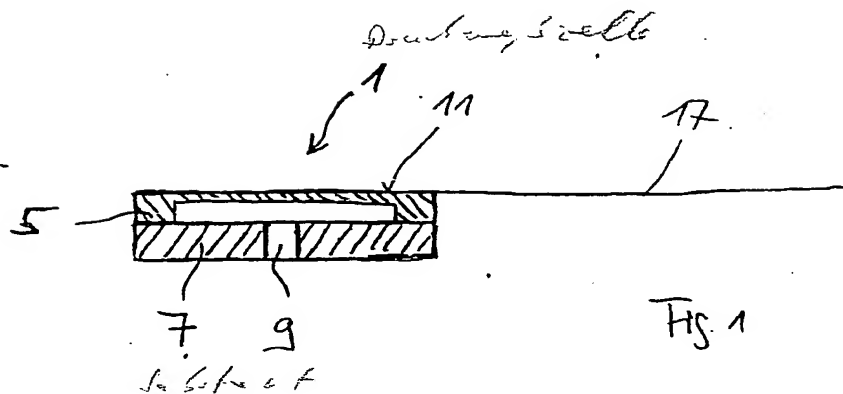
14. Piezoresistive Druckmeßzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Folienmaterialabschnitt (17) im Bereich eines Kontaktauges (23) mit einem Zentralloch (41) und zumindest auf seiten des Kontaktauges (23) mit einem das Kontaktauge (23) freilegenden abisolierten Abschnitt (42) versehen ist, wobei durch das Zentralloch (41) das Ende eines Anschlußdrahtes (39) gesteckt und über eine Lötugel (43) mit dem Kontaktauge (23) verlötet ist.
15. Piezoresistive Druckmeßzelle nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Lötugel (43) von einem Isolierkleber (45) umgeben ist.
16. Piezoresistive Druckmeßzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß diese insbesondere für invasive Blutdruckmessungen in einem sich längs erstreckenden Kathetergehäuse (51) eingebaut ist, wobei die Druckmeßzelle (1) über ihren Sockelfuß (5) zumindest mittelbar um ein Fenster (53, 63) im Kathetergehäuse (51) innenliegend verklebt ist, und daß der flexible Kunststoff-Folienmaterialabschnitt (17) mit den Zuleitungen (19) zu einer rückwärtigen Einfuhröffnung (35) zum Anschluß eines Katheters (57) ragt.
17. Piezoresistive Druckmeßzelle nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmeßzelle (1) über ihren Sockelfuß (5) auf der Unterseite eines ebenfalls mit einer Bohrung (63) in Verlängerung des Fensters (53) elastisch verklebt ist, wobei das Paßglied (61) auf der Innenseite des Kathetergehäuses (51) hart verklebt ist.
18. Piezoresistive Druckmeßzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem flexiblen

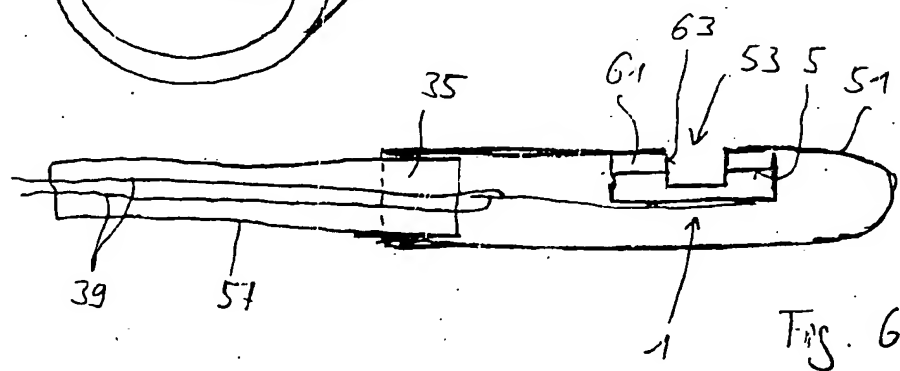
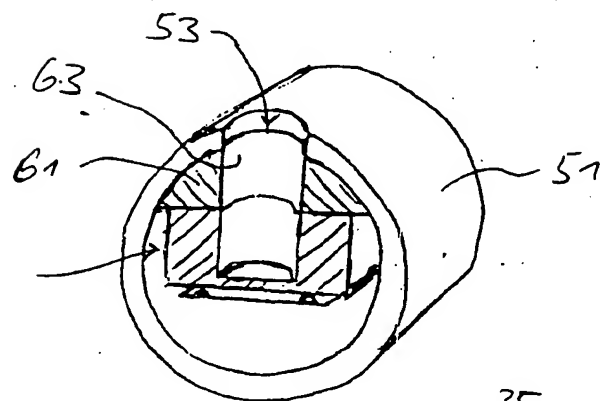
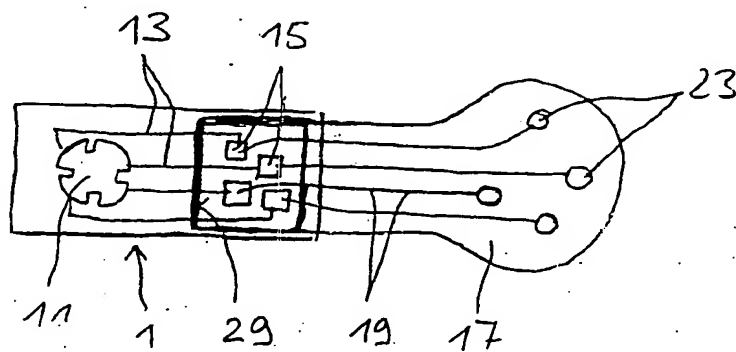
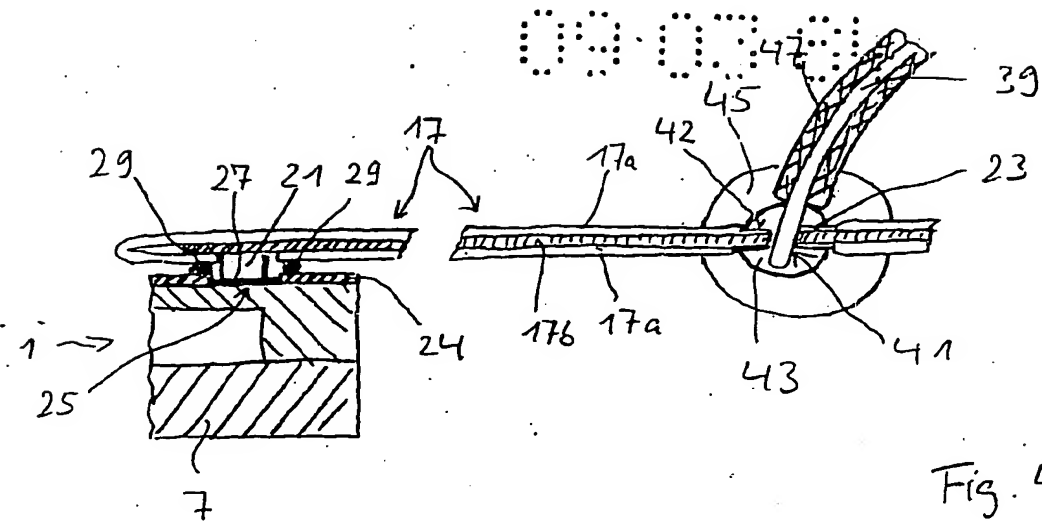
09.03.84

6

Kunststoff-Folienmaterialabschnitt (17) neben den Zuleitungen
(19) weitere aktive und passive Schaltelemente vorgesehen
sind.

8407322





THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)